

Bei welchem CO₂ -Gehalt findet die Wasserpest die besten Wachstumsbedingungen?

Einleitung:

Alg-oha und herzlich willkommen zum Deutsch-Bio Projekt von Tim, Sara, Livia und Ava. Wir werden die idealsten Bedingungen für das Wachstum der Wasserpest ergründen! Egal, ob Teich-, Bach-, superordinäres Trinkwasser, oder Cola – alle diese Flüssigkeiten dienen der mutigen Testpflanze als vorübergehendes Zuhause. Was wir dabei genau untersuchen und wie wir dabei vorgehen, halten wir in diesem Blog fest. In diesem Sinne wünschen wir viel Vergnügen beim Lesen!

Erste Schritte:

Vor circa einem Monat begannen wir mit der Ausarbeitung des Konzepts für unser Projekt. Unser Ziel war es, das Wachstum von Algen anhand eines Experiments zu analysieren. Die Grundidee stand also fest. Nun ging es daran, einen geeigneten Versuchsorganismus zu finden. Algen lassen sich grundsätzlich in jedem Gewässer finden. Gleich am ersten Tag pflückten wir also aufs Geratewohl die ersten Algen aus dem Schulteich und versuchten diese mithilfe eines Pflanzenführers zu bestimmen. Doch da kam dann schon die erste grosse Enttäuschung: Wir hatten fälschlicherweise Moos anstelle von Algen beschafft!



Abb 1: Moos, *undercover* als Alge unterwegs - *Uwäh!*



Abb. 2: Probealgen aus dem Teich von Tims Grosseltern

Auch als wir von zuhause Algen mitbrachten, konnten diese nicht die Kriterien aufweisen, die wir uns wünschten. Damit ein Organismus als Versuchspflanze in Frage kam, mussten möglichst viele Voraussetzungen erfüllt werden. Der Versuchsorganismus sollte eine kurze Generationszeit besitzen, robust und leicht zu halten sein, bei Manipulationen sichtbare Veränderungen innerhalb kurzer Zeit zeigen und zudem kostengünstig sein. Etwas ratlos versuchten wir unser Glück im Internet und stiessen auf die nährstoffhaltige Spirulina-Alge. Sie ist pflegeleicht, wächst und verbreitet sich schnell. Beim Recherchieren für die Haltung von Spirulina bekamen wir erste genauere Anweisungen für unseren Versuch. Allerdings merkten wir schnell, wie umständlich und kompliziert es damit würde, genaue Werte zu messen, wie z.B. das Gewicht und die Grösse. Diese Werte müssten genauestens im trockenen Zustand erhoben werden. Ausserdem sind Algen nicht kompakt und nass, und deshalb schwierig zu «handeln». Eine Alternative musste her: die Wasserpest. Das ist zwar keine Alge, aber eine Wasserpflanze und sehr wohl kompakt!



Wasserpest

Die Wasserpest ist eine ausdauernde, krautige Pflanze. Sie lebt im Süßwasser und wurzelt im Gewässergrund. Ihre Stängel sind stark verzweigt. Sie macht ihrem Namen Wasserpest alle Ehre, weil sie regelrechte «Unterwasserwälder» ausbildet. Jedes abgetrennte Fragment ist sofort unabhängig und selbständige und entwickelt sich in kurzer Zeit zu einer kompletten Pflanze. Die grünen, biegsamen, schlanken Stängel können je nach Art bis zu 3 Meter lang werden.

→erfüllt unsere Kriterien!

Abb. 3: Wasserpestpflanze aus dem Laden, im Besitz der Schule.

Konzept:

Jetzt ging es erst richtig ans Konzept. Wir einigten uns darauf, ein fünfwochiges Experiment durchzuführen, bei dem wir die Wasserpest diesen acht Flüssigkeiten aussetzen würden: Trink-, starkes und schwaches Mineral-, Salz-, Teich-, Bach- und destilliertes Wasser, außerdem noch Coca Cola. Letzteres erproben wir eher aus einer Laune heraus denn aus wissenschaftlichem Forscherdrang. Für die Durchführung benötigten wir lediglich eine Wasserpestpflanze, die Flüssigkeiten, 8 Glasbehälter und folgende Werkzeuge, um Werte zu vergleichen: ein CO₂-Messgerät, ein Wasserhärtemessgerät und ein Thermometer. Für die Zubereitung des Salzwassers war außerdem ein Wasserkocher notwendig. Wie bereits unsere Fragestellung verrät, legen wir den Fokus auf den CO₂-Gehalt und manipulieren ihn. Wir haben deshalb folgende Hypothese aufgestellt:

- Die Wasserpest wächst am besten bei einem hohen CO₂-Gehalt und wird bei einem tiefen CO₂-Gehalt eingehen/kaum wachsen, da die Pflanze das CO₂ benötigt, um Photosynthese zu betreiben.

Bezogen auf die Flüssigkeiten erwarten wir also, dass die Wasserpest im kohlenstoffhaltigen Mineralwasser die besten Wachstumsergebnisse vorweisen werden. Beim Teich-, Bach-, und Trinkwasser denken wir, dass die Pflanze wachsen wird, aber weniger stark, als beim kohlenstoffhaltigen Wasser. Dagegen sollte die Pflanze beim Salzwasser aufgrund der Osmose eingehen. Wenn die Salzkonzentration im Wasser höher ist als in der Pflanze, wird Wasser aus der

Pflanze zum Ausgleich nach aussen abgegeben. Und aufgrund der höheren Wasserkonzentration im destillierten Wasser, muss die Pflanze zum Ausgleich mehr Wasser von aussen aufnehmen, als gut für sie ist. Die Folge ist, dass ihre Zellen platzen und sie stirbt. Auch mangelt es im destillierten Wasser an lebenswichtigen Mineralien. Bei den zwei letztgenannten Flüssigkeiten beobachten wir nicht den CO₂-Gehalt (der in diesen gar nicht existiert), sondern nur das Verhalten des Innendrucks (= Turgor) der Pflanzen. Wir rechnen auch damit, dass die Wasserpest in der Coca Cola stirbt, weil sie zu viele synthetische Stoffe enthält. Nach Beendigung des Experiments planen wir, aus den überlebenden Pflanzen einen «Algen»-Salat zu machen.

Durchführung des Experiments und Stress:

Nach drei Wochen sorgfältiger Erarbeitung und Besprechung des Konzepts konnten wir uns endlich daran machen, das Experiment aufzubauen. Zunächst beschafften wir die nötigen Flüssigkeiten, was schon erhebliche Zeit unserer wertvollen Doppelaktion beanspruchte. Wir befüllten die vorbereiteten Glasbehälter mit je 500ml, die wir locker mit Deckeln verschlossen, um den Luftaustausch beizubehalten. In jede Flasche sollten jeweils 5 gleich schwere Pflänzchen kommen. Diese Aufgabe war für uns herausfordernder als gedacht. Mithilfe einer sehr empfindlichen Waage wogen wir unter grösstem Zeitdruck 40 Pflänzchen ab, die wir von der Mutterpflanze abschnitten. Unser Plan wäre auch noch gewesen, die Blättchen der einzelnen Stücke zu zählen, dazu kam es aber nicht mehr. Die fünf Einzelpflanzen versahen wir jeweils mit fünf verschiedenen Farbschnüren, um das Wachstum individuell beobachten zu können. Sämtliche Messdaten werden dabei von uns während der ganzen Dauer des Versuchs auf einer Excel-Tabelle festgehalten. Leider hatten wir am selben Tag nicht mehr die Zeit, die Wasserhärte, die Temperatur und den CO₂-Gehalt zu messen, das werden wir in der kommenden Doppelstunde tun. Aktuell befinden sich unsere Schützlinge unter normalen Licht- und Sauerstoffbedingungen in einem Biopraktikumsraum.

Nummerierung und Namen:

Um die Flaschen nicht immer bei ihrer Flüssigkeit zu nennen, haben wir uns folgende Namen und Nummern für die Testobjekte ausgedacht:

1. Trinkwasser – *Jens*
2. Mineralwasser schwach – *Antispirulina*
3. Salzwasser – *Yersinia Pestis*
4. Destilliertes Wasser – *The Hateful Five*
5. Teichwasser – *Natang*
6. Bachwasser – *Julius Algus*
7. Mineralwasser stark – *Smokey Joe*
8. Coca Cola – *Mr. White*



Abb. 4: Nummerierte Glasflaschen vor dem Aufbau (von links nach rechts): 1,2,3,4,5,6,7,8



Abb. 5: Nummerierte Flaschen nach dem Aufbau (von links nach rechts): 1,6,7,8,3,4,2,5

Kommentare zum Arbeitsprozess:

Beim gemeinsamen Erarbeiten kommt es bei uns immer zu einem sehr guten, ideenreichen Austausch, bei dem es die letzten Wochen viele Überlegungen und Umwälzungen gegeben hat. Aus diesem Grund werden wir nicht jedes einzelne Detail beschreiben, sondern uns nur auf den roten Faden des Prozesses fokussieren.

Weitere Pläne:

Nach den Frühlingsferien werden wir den Versuch beenden und die Daten auswerten. Zwischendurch planen wir kurz vor den Ferien, also ca. in zwei Wochen (Mi 19.04.'23) einen Wasserwechsel. Dieser ist nötig, um den CO₂-Gehalt wieder aufzufrischen sowie sicherzustellen, dass während der fünfwochigen Zeitspanne keine ungewollten Pilze heranwachsen. Den Rest der Zeit werden wir für Beobachtungen, Recherchen und das Literaturstudium aufwenden. Wenn ihr nun wissen wollt, wie es unseren tapferen Helden ergangen ist, lest weiter!

Link zur Haltung von Spirulina-Algen:

[Zuhause Spirulina anbauen: 13 Schritte \(mit Bildern\) – wikiHow](https://de.wikihow.com/Haus-auf-Spirulina-anbauen)